

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON
Année scolaire 1907-1908. — N° 59

INCINÉRATION
DES
EXCRETA ET DES ORDURES
SANS ODEUR NI FUMÉE

(CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'HYGIÈNE DES TROUPES)

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 16 Décembre 1907

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Henri MONLOUP

Né le 15 Août 1883, à Meigneux (Seine-et-Marne),

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris.

Élève à l'École du Service de Santé Militaire.



LYON

A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

—
Décembre 1907

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année scolaire 1907-1908. — N° 59

INCINÉRATION
DES
EXCRETA ET DES ORDURES

SANS ODEUR NI FUMÉE

(CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE L'HYGIÈNE DES TROUPES)

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Et soutenue publiquement le 16 Décembre 1907

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Henri MONLOUP

Né le 15 Août 1883, à Meigneux (Seine-et-Marne),

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris,

Élève à l'École du Service de Santé Militaire.



LYON

A. REY, IMPRIMEUR-ÉDITEUR DE L'UNIVERSITÉ

4, RUE GENTIL, 4

Décembre 1907

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

MM. HUGOUNENQ DOYEN.
J. COURMONT ASSESSEUR.

DOYEN HONORAIRE : M. LORTET

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. CHAUVEAU, AUGAGNEUR, MONOYER, BONDET, MAYET, SOULIER.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. LEPINE
Cliniques chirurgicales	TEISSIER
Clinique obstétricale et Accouchements	BARD
Clinique ophtalmologique	PONCET
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JABOULAY
Clinique des maladies mentales	FABRE
Clinique des maladies des enfants	ROLLET
Clinique des maladies des femmes	NICOLAS
Physique médicale	PIERRET
Chimie médicale et pharmaceutique	WEILL
Chimie organique et Toxicologie	POLLOSSON (A.)
Matière médicale et Botanique	X...
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	HUGOUNENQ
Anatomie	CAZENEUVE
Anatomie générale et Histologie	BEAUVISAGE
Physiologie	GUIART
Pathologie interne	TESTUT
Pathologie et Thérapeutique générales	RENAUT
Anatomie pathologique	MORAT
Médecine opératoire	ROQUE
Médecine expérimentale et comparée	COLLET
Médecine légale	TRIPIER
Hygiène	POLLOSSON (M.)
Thérapeutique	ARLOING
Pharmacologie	LACASSAGNE
	COURMONT (J.)
	PIC
	FLORENCE

PROFESSEUR ADJOINT

Physiologie, cours complémentaire M. DOYON

CHARGÉS DE COURS COMPLÉMENTAIRES

Pathologie externe	MM. VALLAS,	agrégé
Maladies des voies urinaires	ROCHET,	—
Maladies des oreilles, du nez et du larynx	LANNOIS,	—
Propédeutique chirurgicale	BÉRARD,	—
Propédeutique de gynécologie	CONDAMIN,	—
Hygiène administrative	LESIEUR,	—
Accouchements	COMMANDEUR	—
Matière médicale	MOREAU	—
Embryologie	REGAUD,	—
Anatomie topographique	ANCEL,	—

AGRÉGÉS

MM.	MM.	MM.	MM.
BARRAL	TIXIER	NEVEU-LEMAIRE	LAROYENNE
PAVIOT	REGAUD	PATEL	VORON
SAMBUC	ANCEL	J. LEPINE	NOGIER
COURMONT (P.)	COMMANDEUR	LESIEUR	MOUNEYRAT
CHATIN	GAYET	MARTIN (Etienne)	
VILLARD	MOREL	CAVAILLON	

M. BAYLE, Secrétaire.

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM. J. COURMONT, *Président* ; LANNOIS, *Assesseur* ;

MM. SAMBUC et LESIEUR, *Agrégés*.

La Faculté de médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MES CHERS DISPARUS

A MES GRANDS-PARENTS

A MON PÈRE

*Je dédie ce travail en signe de gratitude pour son inépuisable bonté.
Je le remercie des lourds sacrifices
qu'il s'est imposés pour moi*

A MA MÈRE

*Faible témoignage d'une tendre
affection et d'une infinie reconnaissance.*

A MA SŒUR

Gage d'un attachement sincère.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J. COURMONT

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Lyon,
Médecin des Hôpitaux.

*Qui nous fait le très grand honneur
de présider cette thèse. Nous l'en
remercions très respectueusement.*

A MES MAITRES EN MÉDECINE

DE PARIS, DE LYON

et de l'École du Service de Santé Militaire

INTRODUCTION

M. le Médecin Inspecteur Vaillard, directeur de l'École du Service de Santé militaire, ayant, il y a quelques mois, attiré notre attention sur le rôle joué, dans l'armée, par les matières usées, les excreta et particulièrement les matières fécales dans la transmission d'un grand nombre de maladies contagieuses, nous avons pris à tâche d'étudier de près la question et d'essayer d'appliquer à la prophylaxie de ces maladies les moyens perfectionnés mis tout récemment à notre disposition par M. le Dr Bréchet, membre de la Société de Médecine publique et de Génie sanitaire.

Un des plus grands points de cette prophylaxie consistera à rendre inoffensifs les divers excreta de l'organisme, matières fécales, crachats, etc. Et nous aurons à nous occuper non seulement des matières produites par des organismes malades, mais encore de celles qui sont issues d'individus réputés sains. On connaît en effet l'importance des cas frustes. On sait aussi que bien souvent les déjections sont nocives avant l'entrée du malade à l'hôpital et pendant la convalescence. Il est donc nécessaire de faire subir une désinfection radicale à toutes les matières, quelles qu'elles soient et quelle qu'en soit l'origine.

Nous passerons néanmoins en revue les diverses maladies où ces excréta sont éminemment dangereux. Nous étudierons ensuite succinctement les moyens de désinfection dont nous disposons et nous insisterons sur l'incinération. Puis nous résumerons les divers procédés d'incinération connus et employés jusqu'à ce jour.

Nous décrirons alors rapidement les appareils proposés par le Dr Bréchet.

Enfin nous chercherons les moyens de remplacer par ces appareils les procédés en vigueur pour l'évacuation des matières usées dans les habitations du soldat.

Mais avant d'aborder notre sujet, nous nous faisons un devoir de remercier M. le Médecin Inspecteur Vaillard, qui nous a donné la première idée de cette étude ; nous exprimons toute notre reconnaissance à M. le Médecin-Major Perrot, qui a bien voulu nous diriger dans l'exécution de ce modeste travail. Nous n'oublierons jamais enfin l'extrême complaisance de M. le Dr Bréchet, qui a mis fort libéralement ses clichés à notre disposition et ne nous a pas ménagé ses conseils. Nous lui adressons tous nos remerciements.

INCINÉRATION

DES EXCRETA ET DES ORDURES

SANS ODEUR NI FUMÉE

(Contribution à l'étude de l'Hygiène des troupes.)

CHAPITRE PREMIER

NOCIVITÉ DES EXCRETA ET PARTICULIÈREMENT DES MATIÈRES FÉCALES DANS LES MALADIES. LEUR RÔLE DANS LA CONTAGION

Le malade, et, dans certaines conditions, l'homme sain sont des foyers qui élaborent des germes nocifs, dangereux pour tous. Leurs excréments, leurs urines, leur sueur, leurs crachats, les pansements souillés de leurs plaies sont les véhicules indiscutables de bien des microbes, qui sont susceptibles de créer des foyers épidémiques. Le conseil supérieur d'hygiène a publié en août dernier des instructions prophylactiques divisées en trois groupes : 1° le groupe des maladies à symptômes gastro-intestinaux, dont les agents se trouvent surtout dans la matière fécale ; 2° le groupe des maladies à symptômes pulmonaires, qui se transmettent surtout par les crachats ; 3° le groupe des maladies se manifestant par des symptômes affectant

la peau ou les muqueuses et dont les germes se transmettent par les mucosités de la bouche, du nez, des bronches, etc., par les fausses membranes, par les fragments d'épiderme quand la peau se desquame, etc.

Il faut donc attaquer à leur point de départ les germes nocifs qui pullulent dans ces divers excréta et les détruire pour les empêcher de contaminer le sol, les eaux, les aliments, l'atmosphère.

L'hygiéniste, l'hygiéniste militaire en particulier, doit lutter surtout et tout d'abord contre trois maladies : la fièvre typhoïde, la dysenterie, le choléra. Mais à côté de cette triade, se trouvent d'autres affections dont les germes, excrétés par les malades, sont susceptibles, eux aussi, de propager les maladies dont ils sont la graine, pourvu qu'ils trouvent à leur portée un terrain favorable.

1. *Fièvre typhoïde.* — Le malade atteint de fièvre typhoïde élimine par son intestin des quantités considérables de bacilles virulents, qui existent dans les déjections dès les premiers symptômes de diarrhée. En conséquence, les déjections des typhiques constituent le facteur principal de la propagation de l'affection.

Mais ce n'est pas seulement l'individu malade qui émettra des bacilles virulents. Simon et Dennemark ont démontré que des convalescents ont encore des selles virulentes dans les deux tiers des cas, et souvent pendant deux et trois semaines. Tout récemment encore, le D^r Mallet, dans sa thèse, a signalé le danger que font courir les « porteurs chroniques » de bacilles, surtout par la contamination des aliments.

On a insisté aussi à juste titre sur l'importance des cas frustes, ces malades qui, inscrits sous le diagnostic d'embarras gastrique fébrile, ont des bacilles virulents dans leurs selles, bacilles d'autant plus dangereux au point de vue contagieux, que leur existence est méconnue (Delahousse.)

Les matières fécales ne sont d'ailleurs pas les seuls produits du corps humain capables d'essaimer la fièvre typhoïde. Les crachats, les sueurs contiennent des bacilles. Enfin il a été prouvé que les urines sont bactérifères pendant toute la durée de l'affection (Neumann, Vincent, etc.) et pendant la convalescence, (Lesieur et Mahaut) même après trois mois. D'où « la nécessité de désinfecter l'urine des typhiques ».

D'autre part, le « stabarzt » E. Marx, les médecins américains pendant la guerre contre l'Espagne, les médecins anglais pendant la guerre sud-africaine, ont mis en lumière le rôle des mouches dans la dissémination de la maladie.

Le bacille d'Eberth peut conserver longtemps sa virulence hors de l'organisme : il peut vivre trois mois dans des matières fécales humides (Karlinski). Lévy et Kayser ont retrouvé des bacilles virulents dans des selles ayant séjourné cinq mois d'hiver dans une fosse cimentée.

D'autres faits intéressants ont été observés. Sanglé-Ferrière et Remlinger ont étudié une épidémie de fièvre typhoïde occasionnée par l'épandage d'engrais humain en Tunisie, alors même que dans les matières fécales, des recherches n'avaient permis d'isoler que des coli très nombreux, mais pas de bacilles d'Eberth.

On sait d'ailleurs que le coli bacille est un agent susceptible d'engendrer un grand nombre de maladies, angines, dysenterie, choléra nostras, appendicite, ictères infectieux, broncho-pneumonie, etc... Cette aptitude dépend d'ailleurs du terrain plutôt que de la graine. (J. Courmont.)

Tout ceci prouve qu'il faut désinfecter non seulement les matières fécales des malades, mais encore celles des gens qui paraissent bien portants ; et par désinfection, ne pas entendre simplement épuration, mais suppression de tout microbe.

2. *Choléra.* — Le bacille du choléra existe en grande quantité dans les selles des malades et il y est doué d'une grande virulence. De plus, il peut s'y conserver très longtemps. Il résiste soixante-huit jours dans la terre de jardin humide (Gaërtner.) En outre, Abel et Claussen ont remarqué que très souvent les selles où le bacille virgule persistait le plus longtemps provenaient, chose remarquable, d'individus en bonne santé, quoique porteurs du susdit bacille. Le fait a d'autant plus d'importance que ces individus ne sont naturellement pas suspects et qu'on ne songe pas à prendre la moindre précaution vis-à-vis de leurs déjections.

3. *Dysenterie.* — Il y a bien longtemps déjà que l'on s'est rendu compte du rôle joué par les selles dans la propagation de la dysenterie. En 1752, Pringle, médecin général des armées anglaises, prescrivait, quand la dysenterie commençait à faire des progrès, de rendre les lieux d'aisance plus profonds et d'y faire jeter une épaisse couche de terre.

La dysenterie qui règne en France est le plus souvent de nature bacillaire. Elle se transmet surtout par tout ce qui a été souillé par les selles : le sol, dans les camps, les casernes ; les feuillées ; les latrines mal tenues, et aux abords desquelles les hommes vont contaminer leurs chaussures et par suite leurs mains.

Le bacille a une vitalité très grande ; il peut vivre cent un jours dans la terre de jardin humide (Pfuhl.)

Le rôle des mouches a été démontré par Auché dans un rapport à la Société de Biologie du 24 novembre 1906.

Les cas frustes et suspects sont aussi du plus grand intérêt. M. Simonin, à propos de l'épidémie de juillet 1906 au Camp de Maisons-Laffite disait : « Il sera de la plus haute importance de dépister et d'isoler les cas suspects ou confirmés... En matière de dysenterie, la lutte prophylactique doit viser avant tout la matière fécale. »

M. Vincent, dans un article sur l'étiologie et la prophylaxie de la dysenterie, et plus récemment encore MM. Martin et Braün ont apporté des documents à l'appui de cette idée qu'aux cas frustes, à la diarrhée banale, en temps d'épidémie, revenait une grande part dans la contagion. On peut même aller plus loin et admettre que le bacille dysentérique existe normalement dans le tube digestif de certains sujets sains, ne donnant lieu qu'à une diarrhée intermittente, mais pouvant occasionner des cas épidémiques lorsque les conditions favorisantes augmentent sa virulence, lorsque, par exemple, il est reçu par un organisme à résistance affaiblie.

4. *Tuberculose.* — A côté de l'expectoration qui joue un grand rôle dans la contagion, et envers laquelle on a prescrit des mesures de désinfection, on a négligé les matières fécales et les urines, comme si elles n'offraient aucun danger. Cette mesure est trop exclusive : outre les bacilles qui existent dans un intestin par le fait des ulcérations de la muqueuse intestinale, il n'est pas douteux que des bacilles peuvent provenir des crachats déglutis. Cela se rencontre surtout chez les aliénés et les enfants, tous individus qui ne crachent pas, mais le fait est exact aussi, comme l'ont montré MM. P. Courmont et Mandoul, pour les tuberculeux ordinaires.

Les expériences d'Anglade et Chocraux prouvent la vitalité considérable des bacilles ainsi déglutis, après qu'ils ont parcouru la totalité du tube digestif.

Enfin, le bacille de Koch, déposé dans la terre, a été trouvé virulent après plus d'un an (Schottelius)..

5. *Pneumonie. Broncho-pneumonie.* — Le pneumocoque, rejeté dans les crachats des pneumoniques, résiste longtemps à la dessiccation, 60 à 140 jours, suivant les différents auteurs.

Le pneumocoque, le streptocoque, le bacille encapsulé de Friedlander, et même le méningocoque (Hübener et Kutscher) existent à l'état normal dans la cavité bucco-pharyngée (Pasteur, Netter). Ils peuvent être reçus par un individu à résistance moindre que celle du précédent porteur, et l'infecter.

6. *Diphtérie.* — Le bacille de Löffler, outre qu'il

existe dans la bouche des malades, reste très longtemps virulent dans la bouche et les fosses nasales des convalescents. Il existe aussi dans la bouche de sujets qui ne semblent atteints que d'une angine simple, angine qui est, en réalité, de nature diphtérique.

Ce bacille se trouve, comme le bacille de Koch, dans les crachats, dans les poussières des hôpitaux, des infirmeries et des casernes, dans les aliments mâchés et laissés sur les assiettes. Il est à remarquer qu'ils sont d'ordinaire plus virulents à cet état que ceux que peuvent contenir les vêtements que l'on met à l'étuve!

7. *Autres affections.* — L'agent de la *coqueluche* se trouve dans les sécrétions nasales et bronchiques avant la période des quintes, c'est-à-dire dans un moment où le malade n'est pas encore isolé, quoique déjà contagieux.

On connaît la virulence du mucus oculo-nasal dans la *rougeole*; mais bien que les médecins d'enfants n'accordent au germe morbillieux qu'une courte vitalité (un jour au plus), des exemples nombreux témoignent cependant de la conservation de sa virulence pendant un temps assez long, jusque 13 jours (Lemoine, Vincent, Rouyer, etc.)

Dans la *scarlatine*, le danger existe dans la cavité bucco-pharyngienne et, en la désinfectant, on fera plus, dit M. Lemoine, pour la prophylaxie, qu'en se basant, pour l'établir, sur la virulence très problématique des squames épidermiques, — ces squames n'étant dangereuses que si elles ont été, elles-mêmes, contaminées par les mucosités bucco-pharyngées (Le Roy d'Etiolles).

Il est probable que les matières fécales des scarlatineux renferment le contagé, les malades avalant leur salive.

Les germes de la *grippe*, des *oreillons*, de la *peste pneumonique*, se trouvent aussi dans la salive et les crachats. Il en est de même pour le bacille lépreux qui existe même dans les matières fécales.

Il faut mentionner aussi, à côté des agents connus ou seulement soupçonnés, mais spécifiques de toutes ces maladies, une classe spéciale de microbes signalés par Metchnikoff. De même qu'il peut exister dans l'intestin des *espèces empêchantes* dont le rôle a été prouvé par la remarquable immunité de certaines villes, Lyon, par exemple, à l'égard du choléra, — de même il y existe parallèlement des *espèces favorisantes*. Ces micro-organismes ne sont pas pathogènes par eux-mêmes, mais ils permettent à d'autres microbes de devenir virulents.

Enfin, il est un certain nombre d'affections parasitaires dans lesquelles les déjections sont nocives : les œufs de *tænia*s, d'*ascaris*, d'*ankylostome*, de *bilharzia*, les anguillules et leurs embryons, etc., sont autant d'agents morbigènes à détruire au sortir de l'organisme si l'on veut éviter la propagation d'affections parfois dangereuses.

Nous avons ainsi résumé les diverses maladies où les excréta peuvent jouer un rôle dans la contagion ; ces produits nocifs étant en première ligne les matières fécales, puis les urines, les crachats, les squames, les poussières, les balayures, les restes d'aliments mâchés, etc.

Nous avons vu que l'homme malade était, par ce fait, dangereux non seulement au moment du plein

de son affection, mais qu'il l'était souvent encore avant que le diagnostic puisse être fait, souvent aussi pendant sa convalescence.

Enfin, nous terminerons en mentionnant le danger de l'abandon ou du séjour trop prolongé sans qu'ils soient désinfectés, des pansements souillés par les sécrétions septiques des malades chirurgicaux.

CHAPITRE II

CHOIX D'UN PROCÉDÉ DE DÉSINFECTION DES MATIÈRES FÉCALES ET AUTRES PRODUITS SEPTIQUES : L'INCINÉRATION

Au Congrès international d'assainissement de novembre 1904, tenu à Paris, M. le professeur Chantemesse proposa l'étude de « la désinfection des matières fécales dans les hôpitaux », mais sans rien préjuger des moyens à employer.

Mais au Congrès international d'hygiène de Genève (novembre 1906), après une communication faite par M. le Dr Bréchet sur « l'incinération des matières usées et ordures dans les hôpitaux, sanatoria, asiles, chambres de contagieux, boxes et la désinfection des liquides des water-closets », on spécifia : « Les matières solides doivent être détruites immédiatement, sur place, *de préférence par incinération* et sans manipulation et les matières liquides doivent être stérilisées avant leur sortie de l'hôpital. »

Au Congrès d'hygiène et de salubrité publiques tenu à Marseille en 1906, à la suite de nouvelles communications de M. le Dr Bréchet sur l'incinération des ordures, M. le médecin-inspecteur Viry précisa davantage les mesures à prendre, « en insistant sur ce fait

que les matières devaient être *incinérées sur place*, sans manutention, sans exposition à l'air ».

Ainsi, à l'heure actuelle, on tend à préconiser un moyen radical, l'incinération.

Nous allons néanmoins faire un exposé succinct des différents procédés de désinfection. Alors seulement, nous pourrons les comparer et apprécier leurs résultats, leur étendue, leur efficacité.

A. *Épuration biologique*. — Les expériences d'épuration biologique faites par M. Calmette au Mont-des-Oiseaux et à Bligny, celles de Johnson à Colombus (Amérique) démontrent, dit M. Vincey, que l'élimination des bactéries totales n'a été que de 87 pour 100 en moyenne. Les bactéries du choléra, de la fièvre typhoïde introduites dans les bassins oxydants peuvent y conserver leur vitalité pendant quinze à vingt jours (Dreygorski).

De plus, dit M. Calmette, avant d'établir un projet d'épuration, « la première précaution est de bien connaître la composition chimique moyenne des eaux qu'il s'agit de traiter, car si ces eaux renferment des acides, des alcalis, des antiseptiques, il sera tout à fait impossible de les épurer par l'un quelconque des procédés biologiques ». C'est ce qui se passe dans les hôpitaux (L. Martin).

En somme, l'épuration biologique donne une eau claire, aérée, où les poissons peuvent vivre et qui peut être rejetée à la rivière. Mais elle contient, ainsi qu'on a pu le constater à Sathonay, des coli en quantité considérable. On obtient par ce procédé, dit M. le pro-

fesseur Courmont, une purification, mais non une désinfection.

B. *Epuration agricole*. — D'ailleurs, ce procédé est bien inférieur, d'après Imhoff, aux procédés d'*épuration agricole*. Et l'on sait que l'épandage d'engrais humain sur des terrains cultivés est expressément à rejeter. Il a, en effet, causé maintes fois l'apparition de la fièvre typhoïde, de la dysenterie, etc., pendant les manœuvres, soit que les hommes aient installé la tente sur le sol infecté, soit qu'ils y aient manœuvré et contaminé leur chaussure, soit qu'ils y aient respiré des poussières dangereuses.

Le rôle des eaux, du vent, des mouches n'est plus à démontrer.

C. *Désinfection chimique*. — Les procédés chimiques doivent être examinés de plus près. Nous puisons largement dans les études faites à ce sujet par M. le professeur Vincent.

1° Le *sulfate de fer* était en usage dans l'armée française depuis 1852. Pour désinfecter une latrine de caserne, on y jetait chaque jour 25 grammes de sulfate par habitant. Mais ce désinfectant ne détruit pas les germes, même à la dose de 75 grammes par litre de matières mélangées d'urines. Il est donc à rejeter.

2° Le *sulfate de cuivre* stérilise puissamment, à la dose de 5 grammes, 1 litre de selles typhiques et cholériques, mais il désodorise mal.

3° Le *chlorure de zinc* et le liquide de Saint-Luc, des hôpitaux militaires, à base de chlorure de zinc,

désodorisent bien, mais stérilisent mal. Dans un cas, des selles putrides additionnées de 100 pour 1000 de ce corps, contenaient encore une quantité énorme de bacilles après trois jours.

4° Le *sublimé* n'a aucune valeur pratique. Richard et Chantemesse lui préfèrent le lait de chaux.

5° Le *chlorure de chaux* est d'un prix de revient assez élevé. De plus, c'est un désinfectant irrégulier.

Dans les parcs à émigrants de Hambourg, on reçoit depuis les essais de Dunbar et Zirn, l'effluent des water-closet dans des fosses où on l'additionne de chlorure de chaux. A la dose de 1 pour 2000 dit Schumacher, de l'Institut d'hygiène de Hambourg, on arrive à détruire le colibacille 88 fois sur 100 ; et seulement 62 fois sur 100 à la dose de 1 pour 5000. Et encore est-il nécessaire de remuer la masse à désinfecter, car le chlorure de chaux ne désinfecte que la surface et laisse intactes les couches inférieures plus épaisses. Ce sont là des manœuvres répugnantes et dangereuses.

6° Le *lait de chaux*, préconisé par certains, n'aurait pas, pour d'autres, l'efficacité proclamée. R. Koch, Jaeger ont expérimenté, l'un sur la bactériémie charbonneuse, l'autre sur la bactériémie et le bacille de la tuberculose et ont obtenu des résultats peu satisfaisants.

Pfuhl ajoute un volume égal de lait de chaux dans des selles cholériques, et agite pendant une heure et demie. Au bout d'une heure le bacille est tué, mais il n'en va pas de même lorsque le désinfectant est versé sans agiter le mélange. Drossbach rejette, lui aussi, la chaux pour la stérilisation des matières fécales. Le bacille coli lui résiste bien. Son seul avantage serait

son bon marché. Encore en faudrait-il une proportion élevée : 20 kilogrammes par mètre cube de matières.

7° La *soude caustique* à 15 pour 1000 (Kaiser) serait un excellent désinfectant, mais d'une manipulation dangereuse. Il en est de même de la potasse. D'ailleurs leur prix et leur peu d'action sur les odeurs des latrines en contre-indiquent l'emploi.

8° L'*huile lourde de houille* est taxée par M. Vincent de *faible désinfectant*. Le nombre des bactéries baisse les premières heures dans les matières au contact, puis se relève en quarante-huit heures. Il faut d'ailleurs une assez grande quantité de ce produit : on admet qu'il est nécessaire d'ajouter aux matières partie égale d'huile lourde en solution à 1 pour 10.

9° L'*acide phénique* est très onéreux. Il en faut 30 grammes par litre de selles pour détruire le coli.

10° Quant au *crésol*, Kaiser (*Arch. f. hyg.*, mai 1907) conclut après de patientes recherches que la solution à 10 pour 100 est insuffisante pour désinfecter les matières dures fréquemment évacuées dans les maladies infectieuses, et dont la quantité varie d'un cinquième à un tiers de la masse excrémentitielle commune.

11° Le *lysol* nécessite 10 grammes par litre de matières.

12° Un mot seulement sur le *procédé Hermite*. Il repose sur l'utilisation d'un liquide stérilisateur obtenu par l'électrolyse de l'eau de mer ou d'une dissolution de chlorures de sodium et de magnésium. Il se produit au pôle positif du chlore naissant et de l'ozone. Il résulte d'expériences faites au Camp de Châlons qu'on peut arriver par ce procédé à stériliser *presque* com-

plètement les matières fécales. C'est là un moyen d'une sécurité relative, et, en tout cas, assez coûteux.

De cette étude succincte des désinfectants chimiques, il résulte :

1° Que dans bien des cas il faudrait opérer mécaniquement l'écrasement des matières et leur mélange avec le désinfectant, manœuvre répugnante et dangereuse ;

2° Qu'il faut des doses de désinfectants bien plus fortes qu'on ne le croit généralement pour stériliser complètement les selles, surtout si elles sont envahies par la putréfaction ;

3° Que si l'on voulait poursuivre la *stérilisation absolue* des matières, la dépense serait trop grande.

D. *Procédés physiques de désinfection.* — Pour ce qui est des moyens physiques, trois procédés sont en présence : l'ébullition, la vapeur sous pression, l'incinération.

a) *L'ébullition* ne peut guère s'appliquer qu'à des matières liquides, aux selles cholériques, aux urines, aux crachats, aux eaux contaminées.

b) Dujardin-Beaumetz a vu en 1889 à Pétersbourg, fonctionner, à l'hôpital-baraque Alexandre, un appareil fort ingénieux construit sur les indications du Dr Wassilieff, et dans lequel toutes les matières fécales pouvaient subir d'une manière continue l'influence de la *vapeur sous pression*, appareil surtout appliqué dans les cas de choléra et de fièvre typhoïde.

La vapeur est aussi employée à l'hôpital Moabit à

Berlin, consacré aux cholériques. Il en est de même au lazaret cholérique de Newcastle en Angleterre : les matières sont stérilisées dans des autoclaves par l'arrivée de jets de vapeur à 2 kilogrammes. Mais ce genre de désinfection ne peut, lui aussi, s'appliquer qu'à des matières entièrement liquides, les selles plus solides ayant besoin d'être délayées.

c) Reste le procédé de l'*incinération* : c'est celui auquel, nous l'avons vu, se sont rattachés les hygiénistes du Congrès de Marseille. Il est cependant des auteurs qui le rejettent absolument. M. Arnould décrit un appareil allemand construit pour cet usage et qui est, en effet, très incommode et très primitif. C'est pourquoi, sans doute, il dit : « Il ne me paraît pas, du reste, que la méthode se répande. *A priori* nous croyons peu à son succès, et, en tous cas, nous ne le souhaitons pas ». Il ne reconnaît le procédé applicable qu'aux objets infectés sans valeur, tels que vêtements hors d'usage, chiffons, paille des paillasses, etc... Il le trouve « très sûr, sans doute, mais singulièrement coûteux ». Et cependant, puisque, par ce moyen, l'on est certain de la destruction des germes morbigènes, ne devrait-on pas être pénétré de ce principe que l'œuvre sanitaire la plus efficace est, en fin de compte, la moins coûteuse ? D'ailleurs nous comptons bien par la suite montrer que, loin d'être plus onéreux que tout autre procédé sérieux, il est certainement plus économique, surtout si l'on compare les résultats obtenus.

Posons donc quelques principes relatifs à une installation incinératrice. Ces principes se résument en quelques lignes.

1° Détruire les matières aussitôt après leur émission ;

2° Les détruire au point même où elles sont produites, ou du moins les transporter de leur point d'origine au lieu d'incinération, en évitant toute manipulation, tout contact avec le milieu extérieur, et sans déperdition ni dissémination aucune ;

3° Empêcher le déversement dans l'air des vapeurs et fumées résultant de la combustion ;

4° Désinfecter scrupuleusement les liquides ;

5° Enfin, comme sur toute question d'hygiène appliquée se greffe inévitablement une question économique, il faudra chercher à faire bien, mais le moins cher possible.

Nous allons passer en revue, dans le chapitre suivant, les divers modèles d'appareils incinérateurs employés et voir s'ils répondent aux desiderata formulés ci-dessus.

CHAPITRE III

APPAREILS D'INCINÉRATION

Les essais les plus anciens de fours incinérateurs furent faits dans le but de se débarrasser des gadoues et des ordures ménagères. Le premier four construit le fut sur le rocher de Gibraltar, dans la première moitié du xix^e siècle, pour brûler les ordures accumulées par la garnison du fort.

La première tentative d'incinération industrielle fut faite un peu après 1870, à Manchester. Depuis cette époque, les procédés se sont multipliés dans les grandes villes de tous les pays.

Quant aux rebuts provenant du nettoyage des salles de malades, et des objets de pansement, on a construit des fours ingénieux et excellents, tel, par exemple, l'appareil Geneste et Herscher.

Mais tel n'est point l'objectif de notre sujet, qui vise surtout les matières fécales. De ce côté, les essais ont été peu nombreux. Il y a cependant déjà longtemps que l'on s'est rendu compte de la nécessité de cette destruction radicale. Dujardin-Beaumetz a vu fonctionner à Paris, pendant l'épidémie de 1884, à l'hôpital spécial des Mariniers, un appareil installé par Durand-Claye et Masson, et qui cuisait les matières

fécales avant de les envoyer à l'égout. Mais ces applications ne pouvaient, ajoute Dujardin-Beaumetz, que se faire dans des cas absolument particuliers, et non se généraliser à une grande accumulation d'individus.

Le Professeur Corfield, de l'University Collège de Londres, dans ses conférences sur l'étiologie et la prévention de la fièvre typhoïde, donne, parmi les moyens de limiter les épidémies, la première place au feu, et relate les essais faits par des médecins anglais pour incinérer les matières fécales mélangées avec de la sciure de bois. Ces essais, dit-il, ont échoué parce que l'on ne pouvait presque jamais, malgré les précautions prises, arriver à une incinération complète en raison de l'humidité.

Il existe cependant un certain nombre de modèles intéressants.

En Amérique fonctionne le crémateur Smith qui ressemble à un grand fourneau pour fers à repasser. Les matières tombent directement sur le foyer, mais il se dégage du gaz et des vapeurs qui infectent le voisinage (Munson).

A mentionner aussi des wagons incinérateurs d'excréments, construits aussi en Amérique (Munson). Ce sont des wagons destinés aux armées en marche ; mais, outre qu'il en faut 100 pour 10.000 hommes, ce qui est singulièrement encombrant, ils doivent être installés au campement avant l'arrivée des troupes, et naturellement ne peuvent servir à celles-ci qu'au moment de leur arrivée et non pendant la marche. De plus, les fumées et vapeurs se dégagent librement dans l'atmosphère, car le seul moyen de les détruire

serait d'atteindre une température de 675 degrés, que l'on ne peut obtenir avec ces appareils.

En Allemagne, Scheiding, il y a une vingtaine d'années, proposa un appareil composé d'un fourneau pour comburer les parties solides des fèces, et d'un poêle pour évaporer l'urine. La marche de l'appareil, les odeurs qui se dégageaient ont rendu son application impossible.

Smead en 1892 ; Seipp et Weyl en 1894 ont établis des « cabinets à feu » dans divers établissements. Les *Feuerlatrinen* de Seipp et Weyl, installées à la caserne du 2^me régiment d'artillerie de la garde, de Nedlitz, près Postdam, se composent de deux cylindres horizontaux contigus, sur lesquels tombent les matières au bas du tuyau de chute, et qui peuvent être animés d'un mouvement de rotation en sens inverse l'un de l'autre, et cela, par la porte des cabinets, au moment où chaque soldat quitte les latrines. Ces cylindres, chauffés directement par un foyer, laminent et brûlent les matières, et les gaz sont entraînés, *sans être brûlés*, dans la cheminée. Il faut 200 à 300 grammes de charbon par homme et par jour, ce qui revient à 1 centime et demi.

Sindermann a établi dans l'hôtel de Paris, à Breslau, un destructeur de matières fécales avec foyer à haute température.

Le four à combustion Friedrich (Leipzig), dont le modèle fut exposé en 1900, utilise, en les transformant par séchage et incinération *partielle*, mais *sans destruction des fumées*, les matières fécales, par l'obtention d'ammoniaque, d'acide phosphorique et de potasse. Il

demande des manœuvres et une installation très complexes.

En Russie, Kozloff a construit et installé en 1896, en quelques endroits, et en particulier à l'orphelinat de Kazan, qui compte 150 personnes, un appareil qui donne de bons résultats, qui incinère les gaz et les fumées, mais est très compliqué.

L'appareil de Swiaçianowski (Varsovie) opère aussi la dessiccation et la combustion des matières fécales ainsi que des boues des égouts, mais ne détruit pas les fumées ; il demande en outre des manipulations que l'hygiène ne peut admettre.

Il existe des procédés plus simples, tel celui que le cap. Harvey décrit dans *The Journal of R. A. M. C.* (mars 1907) et qui a rendu les plus grands services à la 2^e brigade d'infanterie pendant son séjour au camp Bourley en juin 1906. On pratique deux tranchées de 6 pieds de long et de 15 doigts de profondeur, se coupant à angle droit ; au point de jonction on place un cercle de fer qui s'appuie sur les quatre angles saillants du sol. Ce collier sert de grille : il porte à son centre des barres parallèles, ce qui permet de tenir les décombres au-dessus du foyer improvisé. Sur ce collier on construit un petit tumulus creux troué d'un trou de cheminée. L'air afflue par les tranchées, traverse la grille, accélère la combustion des ordures et sort par la cheminée.

Un four incinérateur, simplement construit en briques réfractaires, est employé à l'hôpital du poste Wellington, aux Indes (Cree). Le but essentiel de cet appareil est d'obtenir une forte chaleur, afin d'assurer

la combustion complète de tous les détritns, sans produire une trop grande quantité de fumées, de cendres et de mauvaises odeurs. Les matières excrémentitielles sont préalablement mélangées à l'huile de naphthe, substance qui facilite leur combustion et éloigne les mouches ; mais il se produit des fumées insupportables ; de plus on est astreint à manipuler et à remuer les matières.

Les Japonais, ce peuple si industrieux, incinéraient aux camps baraqués de Tokio, raconte M. le Dr Matignon, les matières fécales, les ordures, les détritns de toutes sortes, à l'air libre, dans des fosses en briques, après les avoir arrosés de pétrole. C'est évidemment un procédé qui vaut mieux que l'abandon sur place, mais combien fruste cependant, combien incomplet, combien insuffisant !

En somme, les appareils connus jusqu'à ce jour sont, en général, loin de satisfaire aux desiderata de l'hygiène moderne.

Nous allons maintenant étudier les quelques modèles d'appareils incinérateurs proposés par M. le Dr Bréchet.

CHAPITRE IV

LES APPAREILS BRÉCHOT LES ESSAIS QUI EN ONT ÉTÉ FAITS

Avant toute description, nous devons exposer le principe du procédé.

Dans un premier four, on brûle les matières à détruire. La combustion de ces matières dégage des fumées malodorantes qui sont à leur tour détruites dans un second four nommé brûleur de gaz. Pour ce faire, on a recours à un système d'éjecteurs de vapeur, qui permet d'obtenir un tirage intensif et une température suffisante (675 deg.).

1. Four destructeur d'ordures.

Il existe tout d'abord un appareil¹ destiné à détruire tous les détrituts, pansements, crachats, débris et balayures, ordures ménagères, etc. Nous en dirons quelques mots, car c'est par ordre chronologique, le premier de la série. Mais nous n'insisterons pas, car nous avons surtout en vue l'incinération des matières fécales.

¹ Nous n'entrerons pas dans les détails de la construction et du fonctionnement de chaque appareil ; nous renverrons pour cela le lecteur aux travaux originaux du Dr Bréchet. (V. *Index Bibliographique*).

Cet appareil se compose d'un four destructeur et d'un brûleur de gaz.

Le four destructeur est en matériaux réfractaires, et est enfermé dans une enveloppe de tôle destinée à éviter les rentrées d'air. Trois ouvertures : la supérieure, pour charger les matières à incinérer ; la moyenne, pour charger le combustible ; l'inférieure pour le cendrier. Le brûleur est composé d'une double enveloppe en fonte dans laquelle se rendent les gaz sortant du four. A l'intérieur est un fourneau composé de trois parties emboîtées, les deux inférieures formant un foyer sur la grille duquel on brûle du coke. La troisième est percée de deux rangées de trous à sa partie inférieure, pour la sortie des gaz de la double enveloppe. Le tout est enfermé dans une gaine en tôle avec cheminée, si l'on dispose de vapeur dans l'établissement, ou surmonté d'une chaudière dans le cas contraire.

Ces deux organes sont reliés entre eux par une conduite coudée en fonte, dans laquelle arrive un souffleur de vapeur provenant de la chaudière située sur le brûleur de gaz, ou d'un générateur de vapeur quelconque de l'établissement.

A l'hôpital Claude-Bernard (Paris), où fonctionne cet appareil, l'usine est située en contre-bas du sol. Les détritits sont amenés jusqu'à elle dans des récipients spéciaux et sont versés par un orifice qui se trouve à hauteur du sol. Cet orifice est l'extrémité supérieure d'un tuyau qui conduit ces matières dans le sous-sol où un homme les reçoit et les pousse dans le four.

Au Val-de-Grâce, on a fait pendant six semaines à

titre d'essai l'incinération de toutes les ordures, balayures des salles, etc... Ces essais, suivis avec le plus grand soin, ont prouvé le parfait et régulier fonctionnement de l'appareil. D'ailleurs, une fois le four au rouge vif, ce qui demande environ trois quarts d'heure, et une fois que les matières ont commencé à brûler, il n'est plus nécessaire de mettre qu'une pelle ou deux de coke par heure, les matières brûlant par auto-combustion.

L'entretien est des plus simples. Pendant les essais du Val-de-Grâce, à peine a-t-on eu deux ou trois fois à reprocher aux hommes d'avoir laissé tomber le feu. Et cependant l'appareil a été confié de suite à des gens non initiés et sans aptitudes spéciales.

Le prix de revient de l'incinération serait facile à calculer. Ces calculs ont d'ailleurs été faits, d'après les essais du Val-de-Grâce. On a trouvé que la journée de l'hospitalisé n'était, du fait de la destruction des ordures, augmentée que d'à peine 0 fr. 0055.

Ce four destructeur doit être installé incessamment à l'hôpital du Val-de-Grâce, pour y fonctionner d'une manière constante. Il fonctionne au Nouvel Hôpital de Caen. Enfin il est installé à l'hôpital Claude-Bernard où on lui a associé, pour la prophylaxie plus complète des maladies contagieuses, un appareil incinérateur de matières fécales. C'est surtout sur cet appareil et ses similaires que nous insisterons.

2. Appareil incinérateur des matières fécales avec désinfection chimique des liquides.

Cet appareil sépare les liquides des produits solides,

il brûle les seconds et désinfecte les premiers chimiquement. Il est cylindrique, entièrement en fonte. Il se compose d'un socle en fonte muni de trois portes se fermant au moyen d'étriers à arcades et vis de pression, et d'une partie supérieure d'un diamètre moindre, formant double enveloppe autour d'un panier en tôle perforée destiné à retenir les matières solides. Surmontant le tout est un chapiteau en tôle d'acier, muni de trois tubulures, l'une pour l'arrivée des matières venant des chutes, l'autre reliant la tinette au brûleur de gaz, la troisième servant de regard et de porte de chargement pour le coke. L'incinérateur est relié à la tuyauterie d'amenée par un tuyau coudé en fonte, par l'intermédiaire d'un tube flexible mobile. Le coude sur l'incinérateur est fermé au moment de l'incinération par un joint sans garniture. Le coude reliant l'incinérateur au brûleur reçoit un souffleur de vapeur qui fait dans le tuyau un appel d'air très puissant.

En contre-bas du panier perforé, qui peut contenir 70 litres de matières, est une grille à barreaux individuellement amovibles, sur laquelle on met 30 litres de coke servant de filtre et retenant les matières solides.

Au-dessous est une seconde grille sur laquelle on allume du coke quand on veut procéder à l'incinération.

Au bas du brûleur est un tuyau d'écoulement se raccordant à un collecteur relié aux fosses à liquides.

L'appareil est enfermé dans une chambre en fer maçonnée de briques et fermée par une porte en tôle à double paroi.

L'incinération est achevée en une heure un quart,

sans dégagement d'odeur ni de fumée ; le brûleur reste absolument propre ; il n'y a après l'opération, dans le cendrier, qu'une minime quantité de cendres blanches. A l'hôpital Claude-Bernard, se trouvent deux jeux composés chacun de deux tinettes et d'un brûleur de gaz.

Au-dessous du plancher qui porte les appareils se trouvent trois citernes où tombent les liquides ; de larges palettes actionnées par un moteur les mélangent. Au début de l'installation on s'est servi pendant un an, comme désinfectant, du permanganate de potasse, réputé excellent par MM. Chantemesse et Grimbert. De plus, c'était là un moyen de contrôle : si le liquide était un peu jaune avant la mise à l'égout, c'est qu'il contenait encore des matières organiques. — Mais le permanganate est cher. Aussi l'a-t-on remplacé par l'addition simultanée d'un litre d'eau de Javel et 300 grammes d'acide chlorhydrique pour un mètre cube de liquides.

Quant à la dépense on a calculé que l'allumage de l'incinérateur demandait 25 litres de coke. Avec le coke servant de filtre, on arrive à un total de 55 litres. Pendant l'incinération on en utilise dans le brûleur de gaz 35 litres, soit au total 90 litres pour l'incinération du contenu de l'appareil. Le coke coûtant environ 1 fr. 75 l'hectolitre, le prix de revient, d'après les calculs faits, est à peine d'un *demi-centime* par personne.

Ces chiffres sont ceux qu'ont donnés les essais faits par la ville de Paris. Ce sont ceux qui sont relevés à l'hôpital Claude-Bernard où ces appareils fonctionnent depuis deux ans.

3. Appareil incinérateur de matières fécales avec désinfection des liquides par ébullition.

A côté de cet appareil où les liquides sont désinfectés chimiquement, se place un autre système qui permet d'obtenir leur désinfection par ébullition. Il se compose de trois parties :

a) *L'incinérateur*, qui reçoit, conserve et détruit les matières fécales.

b) Une *cuve*, où sont portés à l'ébullition les liquides qui ont traversé la couche de coke de l'incinérateur ; et dans cette cuve, un serpentín pour le refroidissement des liquides bouillis. Au besoin, si la quantité de liquides est trop considérable, une seconde cuve est raccordée à la première par de larges tubulures.

c) Un *brûleur de gaz* où viennent se détruire les fumées de l'incinérateur et les vapeurs de la cuve.

Il y a en outre, dans la cheminée de sortie des gaz, un autre serpentín bien étanche, où l'on peut faire arriver de l'eau froide. De sorte que, de cette manière, on récupère, avec ce serpentín et celui de la cuve, une partie du calorique perdu : on peut se procurer ainsi assez d'eau chaude pour assurer un service de bains.

D'autre part, la stérilisation des liquides par ébullition semble avoir, sur la désinfection chimique, des avantages appréciables :

1° Les citernes utilisées dans ce second procédé reçoivent 30, quelquefois 35 mètres cubes de liquides. Comme cette quantité est variable, le dosage des désinfectants est irrégulier et la désinfection ne repose pas sur des données rigoureuses.

Dans le procédé d'incinération avec ébullition des liquides on n'a pas à s'inquiéter de la quantité exacte de ces liquides.

2° La manipulation des produits chimiques n'est pas sans dangers. Pas de ces manipulations dans le procédé de l'ébullition ; de plus il permet d'économiser le prix des désinfectants devenus inutiles.

D'ailleurs la durée de l'appareil est très grande, car il est tout en tôle d'acier, et les tôles chauffées toujours au contact de l'eau ou des vapeurs, subissent très peu de détériorations.

Ce système a été essayé à l'hôpital du Val-de-Grâce devant la Commission supérieure d'hygiène. Son fonctionnement a été trouvé parfait.

Nous verrons plus loin quelles applications on en peut faire.

4. Tinette incinératrice.

Nous avons fait suivre immédiatement la description de l'incinérateur avec désinfection chimique des liquides, de celle de l'incinérateur avec désinfection par ébullition, pour en faire plus facilement le parallèle. Mais nous aurions pu, après la description du premier d'entre eux, parler d'un appareil qui lui ressemble beaucoup, la *tinette incinératrice*. Elle en diffère seulement par un point : au lieu de faire écouler les liquides qui ont filtré à travers le coke, dans une cuve située sous l'installation incinératrice, on les laisse tomber dans le cendrier du brûleur.

De plus la tinette peut, quand elle est pleine, être transportée sur rails jusqu'à l'usine où on l'adapte à

un brûleur de gaz et où se fait la combustion. D'ailleurs, voici d'après M. le Dr Bréchet, un parallèle destiné à mettre en relief les avantages de cette tinette incinératrice sur la tinette Goux, avantages qui ressortent très nettement des essais faits au fort du Mont-Valérien en juillet et août 1905.

1° *La tinette incinératrice est d'une propreté absolue, pendant sa mise en charge. Elle est aussi propre extérieurement le douzième jour que le premier. Elle conserve dans son cendrier les urines qui tombent avec les matières pendant tout le temps qu'elle reste en charge (douze jours), soit environ 24 à 25 litres, et les évapore pendant l'incinération. Le sol est partout aussi propre autour d'elle que le premier jour, car toute l'urine, grâce à un dispositif spécial, tombe forcément dans l'appareil, même quand l'homme urine debout.*

Avec la tinette actuelle, l'homme debout lance son jet d'urine entre le trou et la tinette. L'urine passe au-dessus de la tinette et tombe en arrière, sur le sol.

2° *Le contenu de la tinette incinératrice ne peut se voir qu'en se baissant et en regardant de très près. Les matières de la tinette Goux sont exposées à la vue de ceux qui passent.*

3° *L'intérieur du réservoir est badigeonné d'huile lourde de pétrole, ainsi que le fond du cendrier. Avec une garnison de 900 hommes et 24 tinettes, comme au Mont-Valérien, le réservoir n'est plein qu'au bout de douze jours. Chaque jour, le tout est recouvert de matières fraîches. Par les plus fortes chaleurs, l'odeur au bout des douze jours ne peut être différenciée de la tinette actuelle.*

La tinette Goux est beaucoup plus large et permet un dégagement très libre des odeurs.

4° *Avec la tinette Bréchet, ni chargement, ni transport, ni vidange, ni nettoyage. Le feu fait tout disparaître et purifie tout.*

Avec le procédé actuel, chargement difficile et répugnant. Transport infect pour les localités traversées. Vidange, manutention, nettoyage de la tinette : opérations immondes et insalubres.

5° *L'incinération se fait tous les douze jours et coûte 1 fr. 50 à 1 fr. 60. La dépense totale pour l'incinération et l'enlèvement des urines (des urinoirs) n'atteint pas 2.000 francs par an.*

Avec la tinette Goux, chaque tinette s'enlève tous les deux ou trois jours. L'enlèvement coûte 1 fr. 65. La dépense annuelle au Mont-Valérien est, pour un effectif de 900 hommes, de 4.044 francs.

Il y a donc avec les appareils Bréchet une économie de plus de moitié. Cette économie permet d'amortir le matériel en sept ou huit ans. La durée de ce matériel, comme celle de toute chaudière à vapeur, doit être regardée comme de quatorze à quinze ans. L'installation serait donc payée par l'économie dans les premières années. L'économie est acquise ensuite, tandis qu'avec les tinettes actuelles, la dépense est tous les ans la même.

Nous devons maintenant nous occuper non plus de ces grands appareils fixes qui peuvent convenir à un groupement important, tel qu'une caserne, un hôpital, mais des systèmes susceptibles de servir soit dans le cas de déplacement de troupes soit pour le domicile

privé. Nous voulons parler de l'appareil mobile sur roues et du seau hygiénique incinérateur.

5. Appareil mobile.

L'appareil sur roues est construit sur le même prin-

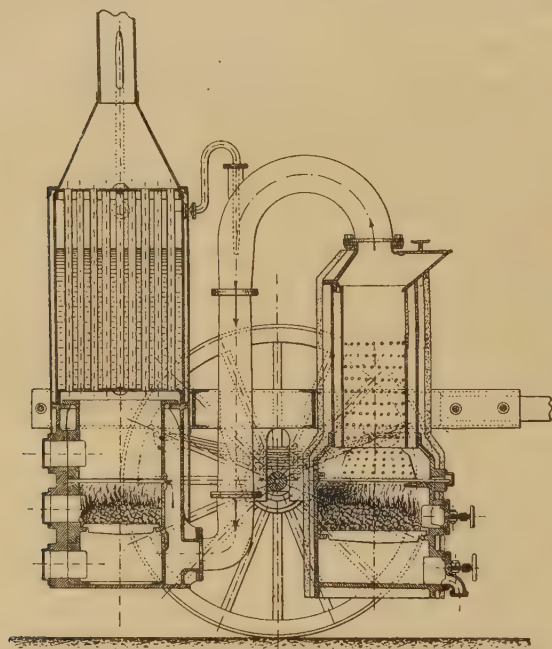


FIG. 1. — Appareil mobile.

A droite, l'incinérateur de matières. A gauche, le brûleur de gaz surmonté de la chaudière.

cipe que les autres. Le brûleur de gaz est surmonté d'une chaudière destinée à fournir la vapeur au souffleur. Le réservoir destiné à recevoir les matières à incinérer possède à sa partie supérieure un large orifice qui permet le chargement. Le fond du cendrier est percé d'un trou auquel s'adapte un tuyau qui conduit

les liquides dans une cuve à désinfection. Le destructeur tient 60 litres, c'est-à-dire les matières de 40 hommes. Si, l'incinération commencée, on a à brûler des selles et des urines, on commencera par mettre de la sciure de bois, puis une couche de coke, enfin les matières.

Le destructeur et le brûleur sont montés sur un



FIG. 2. — Seau hygiénique incinérateur.

FIG. 3. — Coupe du seau surmonté de son brûleur de gaz.

A. Cylindre ouvert en haut, dont le bord supérieur est entouré d'une gouttière B. — C. Enveloppe extérieure. — E. Regard. — F. Grille. — G. Réservoir des matières, reposant sur la grille. — H. Couvercle. — I. Siège en bois verni. — J. Couvercle du brûleur de gaz. — K. Tubulure que l'on ouvre seulement pour l'incinération, et où l'on place la flamme du bec brûleur. — M. N. Chicane où les gaz viennent se détruire.

châssis porté sur deux ou quatre roues d'artillerie et à brancards démontables.

Les urines, reçues dans un petit réservoir où peuvent être aussi déversés d'autres liquides contaminés, sont désinfectées chimiquement.

6. Seau hygiénique incinérateur.

Il se compose : 1° d'un seau portatif avec son cou-

vercle H et son siège en bois verni I (fig. 2); 2° d'un brûleur de gaz conique J pouvant s'adapter sur le seau; 3° d'un chalumeau fonctionnant à essence minérale froide et isolée, d'un maniement fort simple, et qui s'adapte au brûleur. L'appareil peut fonctionner au chalumeau à gaz dans un établissement où l'on dispose d'air comprimé.

Le seau peut contenir, dans sa partie supérieure, neuf litres de matières; dans sa partie inférieure, cinq litres de liquides.

Les gaz et fumées, en montant du seau au brûleur, passent dans la flamme produite par la chalumeau qui s'adapte à la tubulure K (fig. 3) et y sont détruits.

Le brûleur conique J possède une partie supérieure recourbée qui peut s'adapter à une cheminée de chambre, agencée de manière à recevoir un tuyau de poêle à la prussienne.

Fonctionnement : la grille F du seau est préalablement garnie de deux ou trois épaisseurs de papier et de 1 litre environ de sciure de bois sèche pour absorber les liquides.

Chaque fois que le seau devra recevoir et chaque fois qu'il aura reçu des matières ou des urines ou autres produits septiques, il y sera jeté une poignée de sciure. Et le couvercle H sera enfoncé aussitôt dans sa gouttière à sable.

Les liquides non absorbés par la sciure tombent dans la portion inférieure du seau et s'évaporent pendant les quarante premières minutes de l'incinération. Dès que ces liquides ont disparu, l'incinération s'achève en vingt minutes.

En une heure, on a consommé 1 litre et quart d'essence environ. Après une première opération, la chaleur accumulée dans l'appareil abrège la durée d'une suivante incinération qui, alors, ne dure plus que vingt-cinq minutes et use trois quarts de litre d'essence.

La destruction des animaux de laboratoire est, avec cet appareil, très rapide, sans odeur ni fumées.

Il y a cependant deux défauts à l'appareil : 1° L'opération dégage beaucoup de chaleur. 2° Elle s'accompagne, comme dans tous les cas où l'on utilise le gaz comprimé, d'un bruit désagréable. On en est quitte pour faire l'incinération dans une pièce voisine de la chambre du malade.

CHAPITRE V

APPLICATION DES APPAREILS BRÉCHOT AUX HABITATIONS DU SOLDAT

Dans une circulaire récente au sujet des « Nouvelles casernes », M. Henry Chéron, sous-secrétaire d'Etat au Ministère de la Guerre ¹, entrevoit la possibilité de l'incinération des ordures, sans cependant spécifier les procédés à employer. Nous chercherons à développer cette idée en nous demandant quels sont les endroits où il y aurait avantage, au point de vue hygiénique, à substituer les appareils Bréchet aux moyens d'évacuation et de désinfection actuellement en usage dans les établissements militaires.

A. Casernes et Infirmeries.

Le meilleur système d'évacuation dans les casernes serait le tout-à-l'égout. En effet, il met en pratique le principe sur lequel repose tout assainissement : circulation, jamais de stagnation. Mais, outre qu'il nécessite des chasses d'eau, des siphons hydrauliques, des canalisations appropriées, ce système ne peut être appliqué aux casernes que dans les grandes villes, où fonctionne le tout-à-l'égout. Dans les petites localités, on devra se contenter des procédés à collectionnement. Nous

¹ Circulaire ministérielle du 30 mai 1907.

n'insisterons pas sur les fosses fixes et sur leurs dangers.

Ils furent l'origine de la création des tinettes mobiles : ces tinettes ont d'abord été employées telles quelles, mais actuellement on y met des matières absorbantes. En France,, la garniture la plus communément employée est la paille hachée, en couche cylindrique de 10 à 12 centimètres d'épaisseur. Les cahiers des charges relatifs à l'enlèvement des matières prévoient tous les détails de la mise en exécution du procédé. Mais il s'en faut de beaucoup que les soumissionnaires de ce service prennent ces prescriptions à la lettre ; en pratique, ils se contentent de garnir les tinettes de quelques tortillons de paille sans prendre la peine de la hacher ni de la tasser ; de sorte qu'il existe dans le fond du récipient une énorme quantité de liquides non absorbés, ce qui ne devrait pas être. De plus, la ventilation ne peut se faire que par les tuyaux de chute, et les gaz qui se développent par suite de la fermentation des matières, refluent dans les cabinets d'aisance (Brouardel).

On peut se rendre compte, dit le capitaine Augier, que les latrines où le système Goux est en vigueur sont mal tenues et par suite insalubres. En outre, le sol des latrines, la cuvette et le tuyau de chute sont toujours plus ou moins souillés d'urine et de matières fécales. De plus, les tinettes ne peuvent guère être placées ailleurs qu'au rez-de-chaussée, car en versant de l'eau pour laver les tuyaux de chute, on détruirait l'action des poussières sèches sur les matières (Laveran).

Les tinettes qui doivent être désinfectées, ne le sont

pas aussi complètement qu'on veut bien le dire (cap. Augier) ; or, au cours des épidémies de dysenterie, de fièvre typhoïde, etc..., elles sont susceptibles d'essaimer la contagion, car elles sont interchangeable, non seulement entre les diverses unités d'un régiment, mais entre les diverses casernes d'une garnison.

Si en temps ordinaire le foyer d'infection est moins intense que dans les fosses fixes, cela tient à ce que les matières, restant un temps relativement très court dans les tinettes, n'ont pas le temps d'entrer en fermentation putride.

Souvent aussi, les soumissionnaires omettent d'enlever les tinettes tous les jours, ainsi qu'il est prescrit. Les récipients débordent, et les caveaux dans lesquels ils sont placés se trouvent inondés de matières, ce qui constitue un danger permanent pour la santé des hommes.

Un autre grave défaut des tinettes est la contagion possible par les mouches qui fréquentent en si grand nombre ces appareils.

Enfin il est souvent difficile de trouver pour les matières fécales une destination ultime qui ne soit point opposée aux règles de l'hygiène. Un reproche qu'adresse Rochard à ce système est d'exiger la conservation des dépotoirs, ces établissements insalubres au premier chef. Il arrive souvent que l'entrepreneur vend le contenu des tinettes aux maraîchers et aux cultivateurs. Or, nous avons vu quelle pouvait être la durée des bacilles dans la terre. MM. Sanglé-Ferrière et Remlinger ont mis en évidence le rôle des poussières provenant des couches superficielles du sol ainsi fertilisé.

Enfin l'infection de la nappe souterraine n'est plus à prouver.

En résumé, ainsi que le disait le D^r Playoust dans sa thèse, la fosse mobile a beaucoup d'inconvénients. « Son bon fonctionnement est lié à trop de facteurs pour que l'on puisse espérer un système parfait et définitif, répondant à toutes les exigences hygiéniques. Il ne faut voir là qu'un *système d'attente*. »

À côté des fosses mobiles, il faut placer d'autres appareils qui ont eu, eux aussi, leurs partisans et leurs détracteurs.

Le système Berlier, appliqué pendant plusieurs années à la caserne de la Pépinière, a été abandonné. Il nécessite de puissantes machines pour l'aspiration des matières, et une canalisation particulière. Il est peu économique et ne résout pas le problème de l'utilisation ultime des matières fécales.

Il en est de même de la fosse Mouras, ainsi que des tinettes filtrantes, qui ne sont d'ailleurs utilisées dans les établissements militaires. Les tinettes siphons du capitaine Augier font aussi des matières une dilution irrationnelle ; elles sont susceptibles de déborder facilement et leur vidange est une source d'infection.

Un dernier système qui doit être mentionné est la fosse septique automatique système Bezault. Il repose sur l'épuration bactérienne du Septik tank.

L'application aux casernes, de ce procédé, est actuellement à l'étude. Mais nous avons vu que l'on obtenait ainsi une eau claire, mais très riche en micro-organismes, particulièrement en coli. C'est donc un liquide

septique, bactérifère, que l'on envoie au fleuve ou que l'on utilise pour l'épandage.

L'installation d'appareils incinérateurs trancherait la question de manière à répondre entièrement aux desiderata de l'hygiène.

Deux cas sont à envisager :

1° *On dispose d'eau.* — Supposons que l'on ait le tout-à-l'égout. Il sera facile alors d'installer en un point quelconque de la caserne une usine d'incinération avec désinfection des liquides par ébullition. Des canalisations souterraines, ayant leur point de départ dans les latrines et les urinoirs de la caserne, aboutiront à l'usine. On aura dans cette usine deux appareils comme celui que nous avons décrit et dont l'un se remplira pendant que l'autre fonctionnera comme incinérateur.

A défaut du tout-à-l'égout, il pourrait y avoir, spécialement pour l'infirmerie, des cabinets avec collecteur à eau, où un réservoir ferait une chasse automatique. Le tout se rendrait dans un petit appareil dont le réservoir serait suffisant pour recevoir, en sus des matières, les ordures du local et les petits pansements. Ces immondices seraient incinérés sans odeur ni fumées. Les liquides seraient désinfectés par ébullition et ensuite envoyés dans le sol. Et l'appareil donnerait, pendant l'incinération et le refroidissement des liquides par les serpentins, un minimum de 1200 litres d'eau à 65 degrés sans aucune dépense supplémentaire. Cette eau servirait pour des bains, des douches et pour les besoins de l'infirmerie.

L'infirmerie régimentaire peut, en effet, recevoir,

d'après le règlement du Service de Santé à l'intérieur, certains convalescents, à leur sortie des hôpitaux. De plus elle doit permettre d'isoler tout homme atteint d'affection mal caractérisée : celle-ci ne sera souvent qu'une maladie passagère, mais il se pourrait aussi qu'elle fût une maladie contagieuse au début (H. Chéron). L'incinération est le complément indispensable de ces mesures d'isolement.

L'infirmerie pourrait aussi bien avoir à sa disposition un seau hygiénique incinérateur. Cet appareil est fait pour fonctionner à l'essence, mais comme l'usage de l'essence est interdit par les règlements, on tournera la difficulté en se servant d'un chalumeau à gaz.

2° *On ne dispose pas d'eau.* — On peut alors employer le destructeur de matières fécales, essayé au Mont-Valérien.

Nous avons énuméré assez longuement les avantages de la tinette incinératrice sur la tinette actuelle. Quelques mots seulement sur le mode d'installation possible.

La tinette est mise aussi directement au dessous du trou (fig. 5), mais elle est montée sur galets et peut glisser sur des rails de manière à être facilement transportée couverte, par un long couloir, jusqu'à l'usine d'incinération. Là, elle est mise en rapport avec le brûleur de gaz et la combustion a lieu (fig. 4). On aurait ainsi dans les divers points de la caserne une série de destructeurs dont on pourrait incinérer le contenu tous les 4, 5 ou 6 jours, alternativement.

Les appareils d'incinération sont aussi appelés à rendre d'immenses services dans les petites garnisons

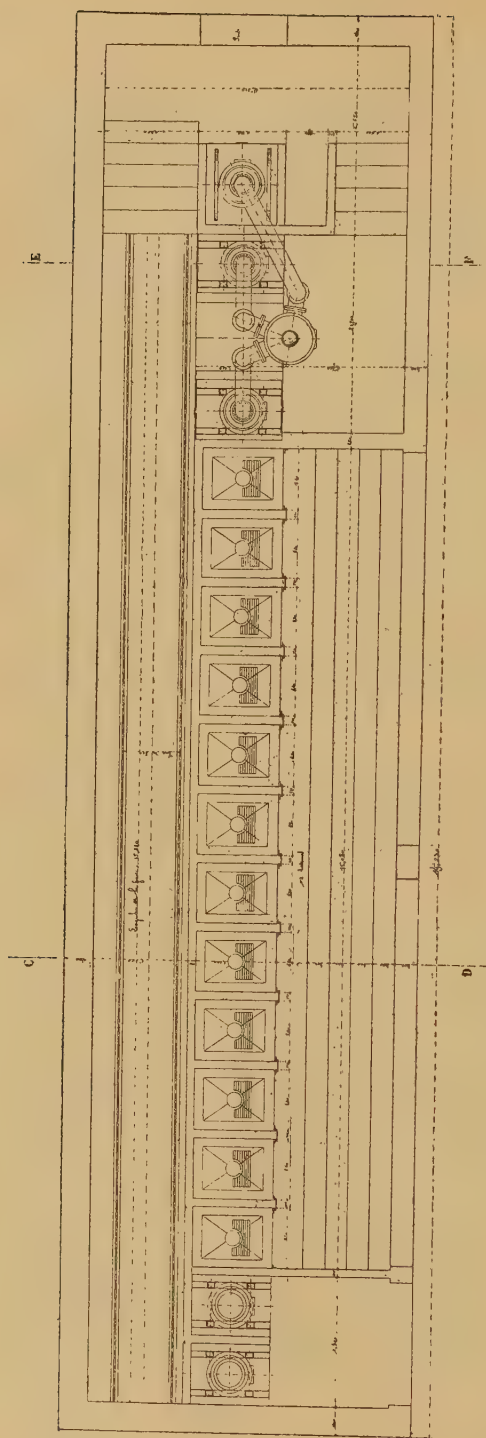


FIG. 4. — Application des tinettes incinératrices à une caserne. (Vue en plan.)

Dans la partie gauche, les cabinets, sous le siège de chacun desquels est une tinette (v. fig. 5). En haut, la voie munie de rails sur lesquels roulent les tinettes que l'on conduit à l'usine d'incinération. Cette usine est à l'extrême droite du dessin.

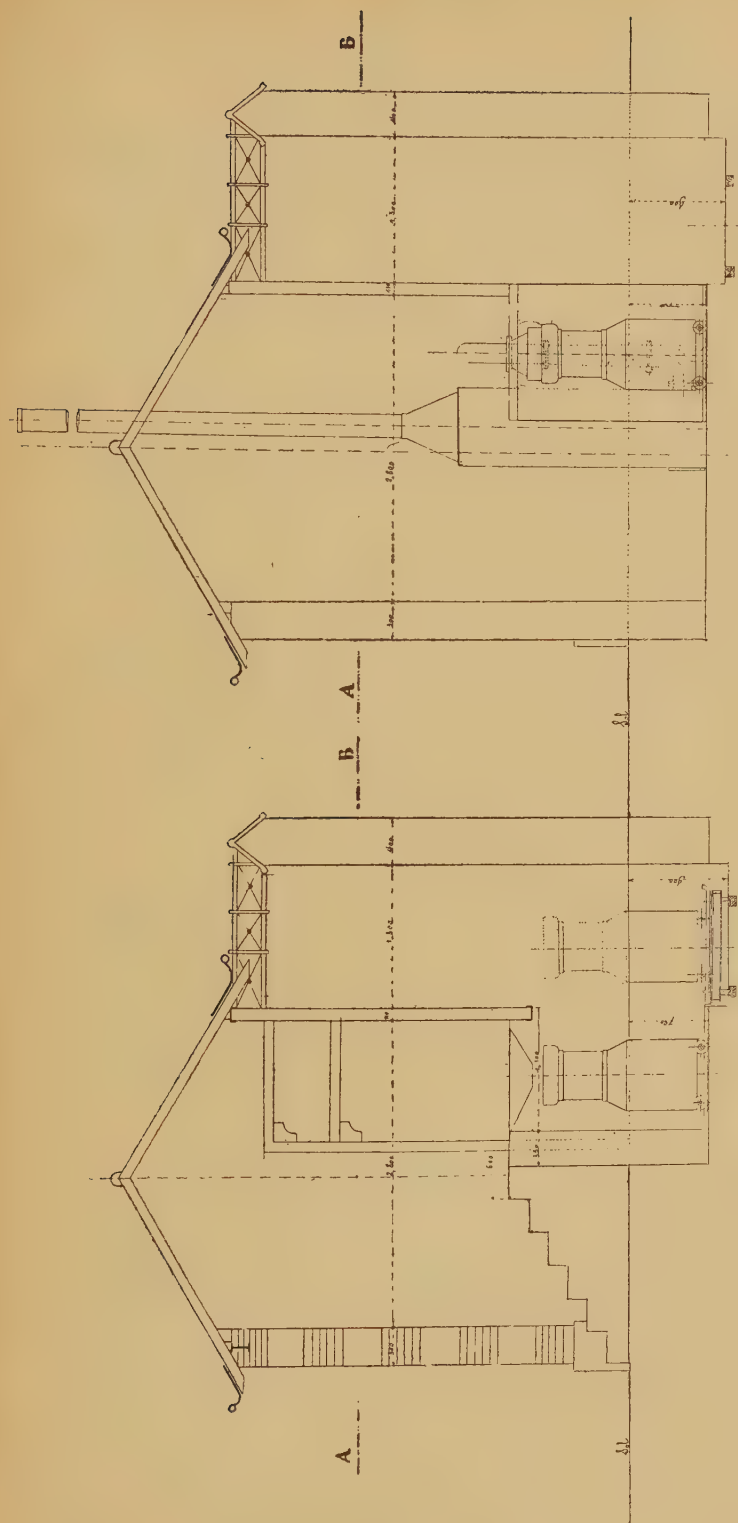


FIG. 5 — Tinettes incinératrices.

Elévation. Coupe transversale suivant C D. (v. fig. 4). A gauche, la tinette sous l'orifice. A droite, la tinette sur les rails de la voie. Elévation. Coupe transversale suivant E F. La tinette est mise en relation avec le brûleur de gaz pour l'incinération.

d'Algérie, dans les postes avancés du Sud-Algérien, qui sont dévastés parfois par des épidémies de fièvre typhoïde et de choléra, et où, sous le soleil brûlant, l'on n'a d'autres ressources que de vider les matières excrémentitielles de toutes sortes dans les tranchées.

B. Hôpitaux.

Le danger est encore plus grand ici qu'à l'infirmerie. On ne soigne en effet à l'hôpital que des malades avérés ; et les précautions à prendre seront d'autant plus importantes qu'il existera dans l'hôpital des services de contagieux.

« Malgré tout le soin que l'on peut mettre à observer toutes les règles prescrites, il y aura toujours des fuites, le local des latrines est souvent unique pour tous les malades, et les virus des oreillons, de la scarlatine, de l'érysipèle, etc., se côtoient et s'installent en maîtres dans un espace restreint, visité journellement par tous les contagieux du service. » (Dopter).

Il faudrait, pour avoir le moins de chances possibles de contamination intérieure, installer dans chaque pavillon, voire même dans chaque boxe d'isolement, un local distinct, ce qui existe déjà, il est vrai, dans un certain nombre d'hôpitaux, mais en pratique ne peut être partout réalisé.

On pourrait dans un établissement important reproduire au complet l'installation de l'hôpital Claude-Bernard. On serait ainsi sûr que rien de contaminé ne sortirait de l'hôpital et que celui-ci serait complètement isolé de l'extérieur.

On pourrait encore se borner, dans un service de

contagieux, à posséder un appareil d'incinération des matières et désinfection des liquides par ébullition, avec une cuve proportionnée à la quantité éventuelle des liquides à stériliser.

De plus, il est nécessaire dans les hôpitaux, d'avoir des chaises percées pour les malades qui ne peuvent se rendre aux latrines. Or les modèles qui existent sont très défectueux. Les matières restent sur la soupape, ou bien, même si celle-ci fonctionne bien, du papier s'interpose entre elle et le pourtour de l'orifice. Le nettoyage n'est pas facile et est presque toujours très incomplet (Laveran). Il est indiqué, surtout dans les chambres d'isolement, de remplacer cet instrument défectueux par le seau incinérateur qui n'a aucun de ces inconvénients et est toujours propre.

C. Camps baraqués ou fixes.

Le tout-à-l'égout n'est qu'exceptionnellement utilisable. On se sert toujours des tinettes Goux. Il serait facile d'installer les mêmes appareils que dans une caserne. L'incinération dans les camps militaires permanents en paix ou en campagne a été récemment encore préconisée par le Dr Sforza au Congrès d'hygiène de Berlin (1907).

D. Camps mobiles ou sous tentes.

Cantonnements. — Bivouacs.

On n'emploie ici qu'un procédé très rudimentaire, les *feuillées*. Il est recommandé de creuser les sillons aussi profonds que le permet la pioche, et de tailler les parois à pic. L'homme doit, avant de partir, faire

tomber un peu de la terre rejetée de chaque côté. Matin et soir, le service de semaine fait jeter dans les sillons des matières désinfectantes, puis des cendres. Le fossé est ensuite comblé de terre fortement tassée.

C'est, en somme, le procédé de l'*Earth System*, qui était déjà mis en pratique par les Hébreux, sur les recommandations de Moïse : « Vous aurez un lieu hors du camp, où vous irez pour vos besoins naturels. Et, portant un bâton pointu à votre ceinture, lorsque vous voudrez vous soulager, vous ferez un trou en rond, que vous recouvrirez de la terre sortie du trou, après vous être soulagés... Ainsi vous aurez soin que votre camp soit *pur* et sain, et qu'il n'y paraisse rien qui le souille, de peur que le Seigneur ne vous abandonne (*Deutéronome*, chap. xxiii. Traduction Lemaistre de Sacy).

On se rend facilement compte du rôle que peuvent jouer ces feuillées dans l'éclosion des épidémies. Les sillons sont souvent creusés très vite, sans beaucoup de soins. Le soldat s'exonère souvent à côté, ou bien omet d'y jeter un peu de terre. Les mouches abondent dans ces lieux et l'on sait leur rôle dans la contagion.

Enfin l'occupation du camp se prolongeant, fatalement et progressivement, le sol s'infecte et devient à son tour infectant : on peut en effet, remarquer que la morbidité est proportionnelle à la durée d'occupation du camp ; ce n'est qu'au bout d'un certain temps qu'apparaissent la dysenterie et la fièvre typhoïde.

Alors il devient nécessaire de prendre les mesures les plus énergiques, brûler la paille du couchage, désinfecter les abords de la tente où apparaît le premier cas,

avec le chlorure de chaux, etc... Il est nécessaire aussi de combler les feillées et d'en creuser de nouvelles, surtout si le nombre des cas paraît augmenter. On est quelquefois obligé « d'opposer à l'épidémie la barrière du vide » et de lever le camp sans retard (Vincent).

Pour obvier à tous ces inconvénients, un moyen radical serait d'installer une usine incinératrice. Mais ce serait toute une installation à faire, et pour peu de temps. Cependant il serait utile d'empêcher les feillées et, par elles, la contamination du sol. Et l'on a vu qu'on ne pouvait guère compter sur les agents chimiques. A défaut d'appareils fixes; il faudrait une série de destructeurs isolés, sur roues, tels que ceux dont nous avons parlé précédemment; un seul brûleur de gaz suffirait: on y adapterait successivement tous les destructeurs pour procéder à l'incinération:

E. Armées en campagne.

La fréquence de certaines épidémies dans les armées en campagne peut s'expliquer par ce fait que de nouvelles troupes passent par des voies déjà suivies par d'autres antérieurement. Les soldats déposent généralement leurs déjections le long des routes, à ciel ouvert, et souillent la surface de ces dernières d'une façon qu'on aurait peine à s'imaginer, et cela parce qu'il n'existe aucun système pratique, commode et facilement transportable, pour éloigner les immondices. Ce problème, posé en 1904 par Olderroghé (*Rous. Wretch*, n° 28) trouve actuellement sa solution dans l'emploi des destructeurs sur roues.

F. Hospitalisation en temps de guerre.

On a souvent recours, pour l'hospitalisation dans les zones de l'avant, aux latrines qu'on rencontre dans les locaux de réquisition. Mais elles sont souvent insuffisantes. C'est alors que l'installation de latrines supplémentaires, si elle n'est pas activement surveillée, peut être un des plus grands agents de l'extension des maladies contagieuses.

MM. Rouget et Dopter recommandent formellement d'écarter l'emploi des feuillées, qui sont « éminemment dangereuses au point de vue de la dissémination des germes ». Ils donnent la préférence aux tinettes mobiles, garnies de paille ou de sciure de bois, arrosée d'un désinfectant (sulfate de fer, chaux etc...), mais spécifient qu'elles « devront chaque jour être vidées à distance ; leur contenu sera *incinéré* ou enfoui à une assez grande profondeur. » Les crachats, les liquides des vomissements, les linges et objets de pansement subiront le même traitement.

Mêmes recommandations pour ce qui est de la zone de l'arrière, des hôpitaux d'évacuation, de l'hospitalisation en territoire national.

Dans les hôpitaux temporaires baraqués à Paris, en 1870-1871, au Luxembourg, au Jardin des Plantes, etc. on se servait de tinettes mobiles pour les solides. Les liquides étaient séparés par un appareil diviseur et conduits directement à l'égout.

On voit immédiatement les dangers d'une pareille installation. Le rôle de l'hygiéniste est d'y remédier : il préviendra ainsi l'éclosion des maladies contagieuses,

éclosion si facile dans une telle agglomération d'hommes, de soldats fatigués et par conséquent, en état de moindre résistance.

Les hôpitaux volants de contagieux, les ambulances, seront, dans ces conditions, rapidement remplis de typhiques, de dysentériques, etc., et les mesures les plus rigoureuses devront être prises.

C'est là surtout que se fera sentir la nécessité d'une destruction complète des excréta de l'organisme. On pourra se servir de deux appareils montés sur roues : l'un s'emplit pendant que l'autre brûle. Les eaux sont envoyées dans une petite cuve où l'on verse directement celles de l'hôpital volant ou de l'ambulance, et sont désinfectées chimiquement avant de s'écouler dans un trou creusé dans le sol.

Il en est de même pour les forts. En temps de guerre, le fort peut se trouver isolé et dans l'impossibilité absolue d'évacuer ses ordures et ses immondices. Cette rétention forcée, dans un espace restreint, où tant d'hommes valides, malades ou blessés sont enfermés, ne tarde pas à devenir un danger et fait rapidement du fort un foyer d'infection.

On pourra, en temps de paix, faire dans un fort les mêmes installations que dans une caserne, mais il sera nécessaire d'y ajouter un four destructeur d'ordures. La destruction journalière de tous les immondices devient ici la seule sauvegarde de la santé de tous.

CONCLUSIONS

I. Il est prouvé que les excréta et en particulier les matières fécales, contiennent beaucoup d'agents capables de compromettre la santé publique.

Il y a intérêt à *tarir* cette source de contagion.

II. Après étude des différents procédés de désinfection que l'on peut leur appliquer, il nous semble que le seul donnant *toute sécurité* est l'*incinération*.

III. Parmi les appareils incinérateurs connus, le système Bréchet est celui qui nous a paru le mieux répondre aux desiderata de l'hygiène moderne.

IV. Il a donné en effet d'excellents résultats dans toutes les applications qui en ont été faites jusqu'ici.

V. Il nous paraît donc, à l'heure actuelle, le plus recommandable des procédés d'incinération, en temps

de paix, dans les casernes et les forts, dans les infirmeries et les hôpitaux ; — en temps de guerre, dans les camps, dans les ambulances et les hôpitaux de campagne.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE,
J. COURMONT.

Vu :

LE DOYEN,
L. HUGOUNENQ.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 7 décembre 1907.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
P. JOUBIN.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ABEL et CLAUSSEN. — Die Lebensdauer der Choleravibrionen in Fäkalien (*Centrabl. f. Bakt.*, janv. 1895).
- ANGLADE et CHOCREAU. — Les selles des tuberculeux ne sont pas moins dangereuses que leurs crachats (*Pr. méd.*, 16 août 1902).
- ARNOULD. — *Nouveaux éléments d'hygiène*, Baillière, 1902.
- AUGIER. — Nouveau système à tinettes-siphons pour établissements militaires (*Rev. du Gén. mil.*, 1890).
- BRÉCHOT. — Procédés d'incinération sans odeur ni fumée, et de stérilisation des matières usées et contaminées (*Rev. d'hyg. et pol. san.*, 1903, p. 615).
- Communication au premier Congrès d'hygiène et de salubrité de Paris, 1904 (sections V et V bis) (*Compte rendu du Congrès*, S. Rousset, Paris, 1905, p. 430 et 508).
 - Nécessité de la destruction sur place de toutes les ordures, dans les hôpitaux, forts, etc... (*Ann. d'hyg. pub. et méd. lég.*, 1905, p. 24).
 - Communication au deuxième Congrès international d'hygiène et de salubrité de Genève, 1906 (section V) (*Compte rendu*, S. Rousset, Paris, 1907, p. 370).
 - Communication au Congrès d'assainissement de Marseille, 1906, *Lutte contre les maladies contagieuses par la destruction par le feu des excréta, des ordures, etc...*
 - De la désinfection dans les hôpitaux, sanatoriums, hôpitaux volants, infirmeries et au domicile du malade contagieux (*Communication au troisième Congrès international d'hygiène et de salubrité*, tenu à Berlin, 1907, section VII).
 - De la désinfection dans les hôpitaux, sanatoriums,

- asile, et au domicile privé du malade (*Rev. d'hyg. et pol. san.*, nov., 1907, p. 963).
- BROUARDEL. — Mode de propagation de la fièvre typhoïde (*Ann. d'hyg. publ.* 1887, p. 385).
- CALMETTE. — Recherches sur l'épuration biologique des eaux d'égout (Discussion in *Rev. d'hyg. et pol. san.*, 1906, p. 733).
- CHANTEMESSE. — Instructions prophylactiques applicables aux maladies infectieuses (*Hyg. gén. et appl.*, août 1907, analysé dans *Rev. scientif.* 1907, n° 20, p. 632).
- COURMONT (J.). — *Cours magistral 1906-1907.*
— *Précis de bactériologie pratique*, Doin, 1906.
- COURMONT (P.) et MANDOUL. — Recherche du bacille de Koch dans les selles (*Lyon méd.*, 1904, II, p. 1026).
- CREE. — Un incinérateur employé à l'hôpital du poste de Wellington, aux Indes (*Jour. of the R. A. M. C.*, may 1907).
- DELAHOUSSE. — *Des formes frustes de quelques maladies infectieuses* (Thèse, Lyon, 1905).
- DREYGORSKI. — Comm. à la Soc. de microbiol. de Saint-Petersbourg (*Rous. Wrotek*, n° 29).
- DUJARDIN-BEAUMETZ. — *L'hygiène prophylactique*, Paris, Doin, 1889.
- DUNBAR et ZIRN. — Contribution à la question de désinfection des eaux-vannes urbaines (*Vierteljahrss. f. gerichtl. Med.*, XVI, 1898, Suppl.).
- ESPITALIER. — Note sur l'amélioration du système de vidanges au camp de Châlons (*Rev. du Gén. mil.*, 1895, II, p. 131).
- FISCHER. — *De la Désinfection publique* (Thèse, Lille, 1892).
- GOUX. — *Nouveau système de vidange*, Paris, 1868.
- GUÉNEAU DE MUSSY. — Evacuation des vidanges hors des habitations (*Rev. d'hyg.*, 1880, p. 1083 et 1881).
- GUIRAUD. — *Manuel pratique d'hygiène*, Paris, Steinheil, 1904.
- HUBENER et KUTSCHER. — Porteurs de méningocoques sains (*Deutsch. Milit. Zeitschr.*, 1907, XV, p. 639).
- KARLINSKI (Justyn). — Untersuchungen über das Verhalten der Typhusbacillen im Boden (*Archiv. f. Hyg.*, 1891, Band XIII, S. 302).
- KELSCH. — *Traité des maladies épidémiques*, Paris, Doin, 1894.
- KOZLOFF et LIAPONOF. — *Commun. à la Soc. méd. de Kazan*, 1896.

- LAVERAN. — *Traité d'hyg. militaire*, Masson, 1896, p. 723.
- Maladies épidémiques (*Traité de Pathol. générale de Bouchard*).
- LEMOINE. — Nos casernes (*Rev. Scientif.*, juillet 1905, p. 65 et 102).
- Relation d'une épidémie de dysenterie (Barthelemy). Discussion. (*Bull. de la Soc. de méd. mil. franç.*, n° 1, janv. 1907, p. 55).
- Rôle problématique de la desquamation dans la propagation de la scarlatine (*Bull. méd.*, juin 1907, n° 48, p. 560).
- LEMOINE et SIMONIN. — Rapport de la morbidité militaire avec l'habitation du soldat (*Rev. d'hyg.*, 1906, p. 477).
- LESIEUR. — Sur la présence du bacille d'Eberth dans l'urine des typhiques (*Bull. de la Soc. méd. des hôp. de Lyon*, déc. 1903).
- LEVY et KAYSER. — Durée de la survie du bacille typhique dans les matières fécales (*Centralbl. f. Bakt.*, 1903, t. XXXIII, p. 489).
- MALLET (André). — *Epidémiologie de la fièvre typhoïde. Porteurs chroniques de bacilles* (Thèse, Lyon, 1907).
- MARTIN. — Pratique de la désinfection (*Rev. d'hyg.*, 1904, p. 865).
- MARTIN. — Hygiène hospitalière (*Traité d'hygiène de Brouardel et Mosny*, t. VIII, p. 244).
- MARX (E.). — Diagnostic, sérothérapie et prophylaxie des maladies infectieuses (*Bibl. Von Coler*, t. XI, Berlin).
- MATIGNON. — *Enseignements médicaux de la guerre russo-japonaise*, Maloine, 1907.
- METCHNIKOFF. — *Essais optimistes*, Maloine, 1907.
- MORACHE. — *Traité d'hygiène militaire*, Baillière, 1886.
- MUNSON (Edward-L.). — The theory and practice of military Hygiène (*New-York, William Wood and Co*, 1901, p. 390, 391, 396, 398).
- OLDERROGHÉ. — Evacuation des immondices (*Rous. Wretch.*, 1904, n° 28, et *Revue d'hygiène*, 1905, p. 529).
- PFUHL. — Résistance comparée du bacille dysentérique et du bacille typhique en dehors du corps humain (*Zeitschr. f. Hyg.*, 1902, p. 555).
- PHILBERT. — Rapport au deuxième Congrès international d'hygiène et de salubrité de Genève, 1906 (section V) (*Compte rendu S. Rousset*, Paris, 1907, p. 365).

- PLAYOUST. — *Etude critique des fosses mobiles* (Thèse, Lyon, 1905).
- PRIESTLEY. — Personal infection in typhoid fever (*Brit. med. Journ.*, 6 janvier 1900, p. 35).
- PROUST. — *Traité d'hygiène*, Masson, 1903.
- RICHARD. — *Précis d'hygiène appliquée*, Doin, 1891.
- RICHARD et CHANTEMESSE. — Désinfection des matières fécales au moyen du lait de chaux (*Rev. d'hyg.*, 1889, p. 641).
- RICHARD et LÖFFLER. — La pratique de la désinfection (*Congrès d'hyg. de Vienne*, 1887).
- ROUGET et DOPTER. — Hygiène militaire (*Traité d'hyg. de Brouardel et Mosny*, t. IX, p. 338).
- SANGLÉ-FERRIÈRE et REMLINGER. — Epidémie de fièvre typhoïde due à l'épandage d'engrais humain (*Rev. d'hyg.*, 1898, XX, p. 104).
- SIMON et DENNEMARK. — Die Ausscheidung von Typhusbazillen in der Rekonvaleszenz (*Deutsch. Mil. Zeitsch.*, 1907, S. 86-100).
- THIERRY et BRÉCHOT. — Prophylaxie des maladies transmissibles par la destruction des germes contagieux au domicile du malade. Incinérateur domestique (*Hyg. gén. et appl.*, 1907, n° 9, p. 523).
- TRÉLAT. — Evacuation des vidanges (*Rev. d'hyg.*, 1882, p. 112, 587 et 804).
- VALLIN. — *Traité des désinfectants et de la désinfection*, Masson, 1883.
- VINCENT. — Etude de la valeur comparée des divers désinfectants chimiques actuels (*Ann. de l'Inst. Pasteur*, 1895, p. 1).
- VINCEY. — Epuration biologique des eaux d'égout (*Rev. d'hyg.*, 1906, p. 187, 200 et 523).
- VIRY. — *Principes d'hygiène militaire*, Battaille, 1896.
- WEYL. — Feuerlatrinen Seipp et Weyl (*Gesundh. ingen.*, 1897).

